Lane Medical Library
1891

Experimentelle Untersuchungen

über den

Pneumothorax.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades

eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität

zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

J. Szupak.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. W. Koch. — Prof. Dr. H. Unverricht. — Prof. Dr. R. Kobert.

Dorpat.

Schnakenburg's Buchdruckerei.

1891.

Gedruckt mit Genehmigung der Medicinischen Facultät.
Referent: Professor Dr. H. Unverricht.
Dorpat, den 23. Februar 1891.
No. 103. Decan: **Dragendorff.**

Meiner theuren Frau

und

dem Andenken meiner Mutter

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154018_0137

Beim Scheiden von der hiesigen Hochschule sei es mir gestattet, allen meinen akademischen Lehrern für die mir zu Theil gewordene vielfache Belehrung und wissenschaftliche Ausbildung meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Ganz besonders fühle ich mich Herrn Prof. Unverricht für seine liebenswürdige Unterstützung durch Rath und That bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit verpflichtet.

Nachdem Itard unter dem Einflusse von Beyle seine Dissertation über die Gasanhäufung in den Pleurasäcken, die er mit dem Namen des Pneumothorax belegte, veröffentlicht, und Laennec eine anatomisch und klinisch exacte Schilderung dieser Krankheit gegeben hatte, tauchten naturgemäss eine Reihe von Fragen über das Schicksal der im Pleuraraum angesammelten Luft auf. Man forschte nach den Veränderungen, die die Luft beim längern Verweilen im Thoraxinnern erfährt und nach den Wirkungen, die sie ihrerseits auf das umgebende Gewebe ausübt.

Viele behaupteten, dass die Pneumothoraxluft entzündungserregend wirkt und betrachteten jedes Luftbläschen, das in die Pleurahöhle eindringt, als unheimliches Gespenst, das die Gesundheit bedroht und das Leben eventuell vernichten kann. Andere dagegen fanden die Luft vollkommen reizlos und nicht entzündungserregend, liessen sie ohne Bedenken in die Pleurahöhle einströmen und wollten sie sogar unter Umständen zu Heilzwecken verwenden.

Was das Endschicksal der Pneumothoraxluft anbelangt, so ist bis auf den heutigen Tag keine Einigkeit unter den Autoren zu verzeichnen. Während die Einen

der kranken Pleura jede Fähigkeit der Luftresorption absprechen, der gesunden Pleura nur ein beschränktes Resorptionsvermögen vindiciren, so dass die angesammelte Luft nur langsam verschwinde, stehen Andere auf dem Standpunkte, dass die Luft von der gesunden Pleura ausserordentlich rasch aufgesaugt werde und auch aus der kranken Pleura, wenn auch viel langsamer, zur völligen Resorption gelange.

Wintrich suchte auf experimentellem Wege die entzündungserregenden Wirkungen der Pneumothoraxluft zu ermitteln und die Resorptionsfähigkeit der Pleura für Luft und ihre einzelnen Componenten zu bestimmen. Seine Versuche fanden aber nur an der gesunden Pleura statt; über das Verhalten der Luft bei entzündlich veränderter Pleura sind in der Literatur keine experimentellen Studien verzeichnet.

Um diese Lücke auszufüllen und die sehr aphoristischen Angaben von Wintrich einer eingehenden Nachprüfung zu unterziehen, stellte ich auf den Vorschlag des Herrn Prof. Unverricht und unter dessen Leitung im Laboratorium der med. Klinik Versuche an Hunden an, deren Ergebnisse in vorliegender Arbeit mitgetheilt werden sollen.

Experimenteller Theil.

Es wurden im Ganzen an 23 Hunden Versuche über die Resorptionsfähigkeit der Pleura für Luft und deren einzelne Bestandtheile, sowie über die Wirkung der letztern auf das Gewebe des Brustfells angestellt. Zur bessern Veranschaulichung der Ergebnisse unserer Versuche lassen wir am Schlusse 12 Versuchsprotocolle folgen.

Die Versuche wurden folgendermassen angestellt. Vor jedem Versuche wurde das Thier gewogen und durch subcutane Morphiuminjection narcotisirt. Die Morphiumdosis schwankte, entsprechend dem Gewichte des Hundes, zwischen 0,04 und 0,1 Grm. Mit diesen Dosen erzielten wir stets eine ziemlich gute Narcose. Das Versuchsthier wurde darauf gefesselt, die Haare im Bereich einer umschriebenen Stelle des 6. Intercostalraums mit der Scheere abgetragen und unter aseptischen Cautelen Haut, Unterhautzellgewebe und ein Theil der Muskulatur bis nahe an die Costalpleura durchschnitten.

Im ersten Versuche haben wir die linke Pleurahöhle im 6. Intercostalraum mit einem Bistouri eröffnet und durch Querstellung desselben die Wunde so klaf-

fend erhalten, dass die Luft mit einem zischenden Geräusch während der Inspiration in die Pleurahöhle hin ein und während der Exspiration aus ihr hinausströmte. Die Oeffnung wurde auf der Höhe einer Inspiration durch die Naht geschlossen. Bei der Obduction, die zwei Tage darauf vorgenommen wurde, fanden wir eine Stichwunde in der linken Lunge, entsprechend der Stelle der Hautincision. Die Wunde war zwar durch ein Blutgerinnsel geschlossen, aber bevor dieser Verschluss ein definitiver geworden, strömte wahrscheinlich Luft aus der Lunge in die Pleurahöhle hinein.

Es ist sehr leicht begreiflich, dass eine solche Lungenfistel die Abheilung des Pneumothorax erheblich verzögern muss, denn wenn es zur Luftresorption vor Verschluss der Fistel kommt, so wird immer von Neuem Lungenluft in die Pleurahöhle einströmen. Zur genauen Erforschung der Zeit, innerhalb welcher die Luft resorbirt wird, eignen sich solche Versuche also durchaus nicht, und es wurde in Folge dessen, um eine Verletzung der Lunge zu vermeiden, in allen folgenden Versuchen von der Eröffnung der Pleurahöhle vermittelst eines Bistouri Abstand genommen. Wir benutzten statt dessen eine mit einem Hahn versehene metallene Canüle mit stumpfer Spitze, deren grösster Durchmesser 2,5 Mm. betrug bei einer Lichtung von 2 Mm.

Nachdem Haut und Unterhautzellgewebe bis fast auf die Pleura durchschnitten waren, stachen wir die Canüle in den 6. Intercostalraum ein, setzten an das äussere Ende derselben eine Spritze luftdicht an, öffneten den Hahn und injicirten Luft in die Pleurahöhle. Bei dieser Art der Luftinjection wurde nachträglich bei

der Obduction in keinem Falle auch nur eine Spur von Verletzung an der Lunge angetroffen.

Wir haben auch von einer vollen Füllung des Pleurasackes mit Luft gleich nach dem ersten Versuche Abstand genommen, denn die Luftmenge, die die Pleurahöhle des Hundes, auf ein Kilo Körpergewicht berechnet, aufzunehmen vermag, schwankt innerhalb sehr erheblicher Grenzen. So fand Weil[1]), dass die in die rechte Pleurahöhle des Hundes eingetretene Luft, auf ein Kilo Körpergewicht berechnet, beim geschlossenen Pneumothorax zwischen 16,2 und 43,5 Ccm. schwankt.

Hätten wir den Pleurasack bei offener Canüle vor Verschluss der Oeffnung sich mit Luft vollsaugen lassen, so wären wir nicht im Stande gewesen, wegen dieser grossen Differenzen die Versuche mit einander zu vergleichen. Ausserdem tritt bei stark gefüllter Pleurahöhle sehr leicht Hautemphysem auf, wie wir es in unserm ersten Versuche gesehen haben. Aus diesen Gründen nahmen wir zu unsern Versuchen nur abgemessene Quantitäten sowohl von Luft als auch ihrer einzelnen Bestandtheile.

Wir injicirten zunächst bei einem 8,2 Kilo schweren Hunde 52 Ccm. Luft in die linke Pleurahöhle. In den folgenden Versuchen ist eine Quantität Luft injicirt worden, die proportional war den Pleuraflächen.

Frühere Beobachter haben bei der Luftresorption das Verhältniss der injicirten Luft zum Körpergewicht des Thieres in Betracht gezogen. Uns erscheint es aber exacter, die zu injicirenden Luftmengen der Grösse der resorbirenden Fläche proportional zu gestalten, denn

1) Zur Lehre vom Pneumothorax, pag. 27. Leipzig, 1882.

nicht von der Schwere des Thieres wird es abhängen, in welcher Zeit ein bestimmtes Luftquantum aufgesaugt wird, sondern von der Grösse der Pleurafläche, welche die Luft aufnimmt. Die Grösse der Pleurafläche wird aber bei zwei verschiedenen Thieren proportional sein den Quadraten der Kubikwurzel aus den Körpergewichten; also: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{(\sqrt[3]{G_1})^2}{(\sqrt[3]{G_2})^2}$.

Die zu injicirenden Mengen wurden also bei den folgenden Versuchen nach der Formel berechnet: $\frac{M_1}{M_2} = \frac{(\sqrt[3]{G_1})^2}{(\sqrt[3]{G^2})^2}$, wobei $M_1 = 52$, $M_2 =$ der gesuchten Luftmenge, $G_1 = 8{,}2$ und $G_2 =$ dem Gewicht des zu untersuchenden Thieres gesetzt wurde.

Auf diese Weise waren wir im Stande, die einzelnen Versuche mit einander vergleichen zu können.

Wir haben auch die rechte Pleurahöhle zur Bestimmung der Luftresorption benutzt, und an dieser sind auch die Injectionen von Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff vorgenommen worden. Im ersten Versuche wurden bei einem 11,75 Kilo schweren Hunde 78 Ccm. Luft injicirt. Die Zahlen 11,75 und 78 wurden benutzt, um die Menge des reinen Sauerstoffes, der Kohlensäure und des Stickstoffes zu bestimmen, die wir in die rechte Pleurahöhle injiciren mussten, um die Ergebnisse mit dem Luftversuche vergleichen zu können.

Die einzelnen Bestandtheile der Luft wurden auf folgende Weise gewonnen. Um den Sauerstoff darzustellen, wurden gleiche Theile Kaliumchlorat und Man-

gansuperoxyd in einer Retorte allmählich erhitzt und die Retorte durch einen Gummischlauch mit einer bis zur Hälfte mit Natronlauge gefüllten Wulf'schen Flasche verbunden, um das eventuell entwickelte Chlorgas zu binden. Die Wulf'sche Flasche wurde wieder durch einen Schlauch mit einer zweiten, bis zur Hälfte mit destillirtem Wasser gefüllten Flasche verbunden, um das Gas zu reinigen. In die Aufnahmeröhre, die nach Art eines Gasometers hergerichtet war, wurde das Sauerstoffgas nur dann hineingelassen, wenn ein glimmender Span beim vorbeigleiten des Gases mit heller Flamme sich entzündete.

Zur Darstellung der Kohlensäure wurden reine weisse Marmorstückchen in eine Wulf'sche Flasche gebracht, mit arsenfreier verdünnter Salzsäure übergossen und das Gas durch eine Flasche mit destillirtem Waschwasser in die Aufnahmeröhre geleitet.

Der Stickstoff endlich wurde auf folgende Weise dargestellt: Ammoniumnitrat, Natriumnitrit und Kaliumbichromat zu gleichen Theilen wurden mit drei Theilen Wasser in einer Retorte gekocht und der sich entwickelnde Stickstoff in die Aufnahmeröhre geleitet. Aus der letzteren konnten wir jede beliebige Quantität in die Pleurahöhle hineinbringen.

Wir sagten schon oben, dass wir Prüfungen über die Wirkung und die Resorption der Luft auch bei einer serös entzündeten Pleura vorgenommen haben.

Um eine solche beim Hunde zu erzeugen, wurde eine Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt. Die kleinste Dosis dieser Substanz genügt, um die

Pleura des Hundes in einen entzündlichen Zustand zu versetzen.

Nachdem durch die Punction mit einer Pravaz-schen Spritze ein seröses Exsudat in den Pleurasäcken constatirt worden war, was meist 24 Stunden nach der Höllensteininjection gelang, injicirten wir eine abgemessene Quantität Luft in die entzündete Pleurahöhle. Wir hatten die Absicht, auch bei diesem Zustande der Pleura nach der oben erwähnten mathematischen Formel die Luftinjection vorzunehmen; es erwies sich dies aber bei entzündeter Pleura unausführbar, weil schon vor völliger Einverleibung dieser Menge lebhafte Schmerzensäusserungen des Thieres auftraten. So mussten wir bei einem 21 Kilo schweren Hunde mit der Injection von nur 35 Ccm. Luft uns begnügen. Ebenso ging es uns in den nächstfolgenden Versuchen, wo die Pleurahöhle bei einem 27 Kilo schweren Hunde, ohne dass man besondere Gewalt ausübte, 52 Ccm., bei einem anderen 8,2 Kilo schweren Hunde, wo sie nur 26 Ccm. Luft aufnahm.

Dass nur so kleine Mengen hier zur Anwendung kommen konnten, ist auf die Verkleinerung der Pleurahöhle und die Flüssigkeitsanfüllung zu beziehen. Man findet in der That — worauf wir unten noch näher zurückkommen werden, — 24 Stunden nach der Höllensteininjection die Pleurahöhle mit einer grossen Quantität von Exsudat gefüllt, von mächtigen pleuritischen Schwarten durchsetzt und mit Pseudomembranen bekleidet. Mehr Luft zu injiciren, wäre nur auf gewaltsamen Wege möglich gewesen, was aber zur Lösung der Adhäsionen geführt und dem natürlichen Sachverhalte nicht entsprochen hätte.

Freilich lassen sich diese Versuche mit den erst-erwähnten Versuchen an der gesunden Pleura nicht ohne Weiteres vergleichen. Da aber trotz der geringeren Quantität der injicirten Luft die Resorption länger dauerte, so haben wir trotzdem eine genügende Beweiskraft.

Wir hatten auch die Absicht, die Luftresorption bei einer eitrigen Pleuritis zu prüfen, aber trotz mannigfacher Versuche gelang es uns nicht, eine solche zu erzeugen.

Wir injicirten zunächst 0,015 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die Pleurahöhle eines 10,6 Kilo schweren Hundes und gleich darauf eine halbe Pravaz'sche Spritze einer Reinkultur von Staphylococcus pyogenes aureus, die wir der Güte des Herrn Prof. Thoma zu verdanken haben. Das Versuchsthier ging nach etwa 24 Stunden zu Grunde. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich nachträglich im Pleuraexsudate kaum einige Eiterzellen, während durch Impfung mit diesem Exsudat sich eine Plattenkultur von Staphylococcus pyogenes aureus erzeugen liess.

Nachher versuchten wir zwei Mal mit saurem Crotonöl eine eitrige Pleuritis zu erzeugen. Es wurde zuerst einem 31 Kilo schweren Hunde eine Pravaz'sche Spritze einer 1% Lösung dieser Substanz in die Pleurahöhle injicirt. Das Thier ging einige Stunden darauf zu Grunde. Die mikroskopische Untersuchung des Pleuraexsudates liess keine Eiterkörperchen auffinden.

Das zweite Mal injicirten wir einem 6,3 Kilo schweren Hunde nur 0,1 Grm. derselben Lösung; das

Versuchsthier starb wie das erste 24 Stunden nach der Injection. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Pleuraexsudates waren nur ganz vereinzelte Eiterkörperchen zu sehen.

Councilman[1]), der ein Gemisch von Croton- und Olivenöl (1 : 5) unter die Rückenhaut von Kaninchen brachte, erhielt in allen Fällen Eiterung, während Klemperer[2]), der die Versuche Councilman's einer wiederholten Prüfung unterwarf, bei vier von ihm ausgeführten Versuchen mit Crotonöl zwei den Ausgang in seröse, und zwei in fibrinöse Entzündung nehmen sah, wobei in keinem Falle Eiterung eintrat.

Auf Grund unserer eigenen Versuche müssen wir uns den Ergebnissen Klemperer's anschliessen; wäre das Crotonöl, das gewöhnlich freie Crotonolsäure enthält, wirklich geeignet, eine Eiterung hervorzurufen, so hätte in unsern zwei Versuchen das Pleuraexsudat eine grosse Menge von Eiterzellen aufweisen müssen.

Um die Zeitdauer zu bestimmen, in welcher eine gewisse Quantität Luft oder deren einzelne Bestandtheile aus der Pleurahöhle zur Resorption gelangen, wurden die Versuchsthiere zu verschiedenen Zeiten nach der Luftinjection in der Morphinnarcose durch Verblutung aus der Abdominalaorta oder aus der Carotis sin. getödtet.

Es schien uns nicht ohne Interesse zu sein, bei dieser Gelegenheit Aufschluss darüber zu erlangen,

1) Virchow's Arch. Bd. 90. pag. 549.
2) Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 10. pag. 176.

wieviel der Hund beim Verblutungstode Blut verliert. Zu diesem Zwecke wurde in die Carotis eine Glascanüle von ziemlich weiter Lichtung eingebunden und die von den einzelnen Hunden abgeflossene Blutmenge gewogen.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht unserer Resultate. Sie enthält das Gewicht von 8 Hunden in Kilo, die abgeflossene Blutmenge in Grammen, in der dritten Spalte die Blutmenge auf ein Kilo Körpergewicht berechnet, und endlich die mittlere Blutmenge die aus den 8 Fällen auf ein Kilo Körpergewicht berechnet, sich ergiebt.

	Körpergewicht der Hunde in Kilo.	Abgeflossene Blutmenge in Grm.	Abgeflossene Blutmenge auf ein Kilo Körpergewicht des Hundes berechnet.	Mittelwerth auf ein Kilo berechnet.
1.	27,00	1265	46,85	
2.	17,48	960	54,91	
3.	14,90	810	54,36	
4.	11,75	520	44,24	53,79
5.	10,40	445	42,78	
6.	8,80	660	75,00	
7.	8,20	480	58,53	
8.	6,52	350	53,68	

Nach unseren Versuchen würde also die mittlere Blutmenge, die der Hund bei der Verblutung aus der Carotis verliert, sich auf ein Kilo Körpergewicht berechnet, auf 53,79 Grm. beziffern. Es können jedoch dabei recht grosse Schwankungen bestehen, — obige

Tabelle zeigt solche von 42,78 bis 75,00, auf ein Kilo Körpergewicht berechnet.

Uebertragen wir dieses auf den Menschen, so müsste ein gesunder, 60 Kilo schwerer Mensch beim Verblutungstode 3227,4 Grm. Blut verlieren.

Die Trachea wurde stets vor Eröffnung des Brustkorbes luftdicht mit einer Sperre zugeklemmt, um die Lunge in der Lage zu erhalten, in welcher sie beim lebenden Thiere sich befindet, darauf der Bauchschnitt gemacht, und Darm und Magen bis fast unterhalb der Cardia, wo er unterbunden wurde, vorsichtig entfernt. Die Leber wird unberührt gelassen, um keinen Zug auf das Zwerchfell auszuüben, was eventuell zu einer Rissöffnung führen kann. Man kann auf diese Weise schon bei blosser Besichtigung des Zwerchfells von unten her sich ein Bild über die Lage der Lungen und den Inhalt der Brusthöhle verschaffen. Hauptsächlich gilt dieses für den Inhalt der rechten Brusthälfte, wo der untere Zipfel der rechten Lunge beim Hunde, wenn keine Flüssigkeit oder Luft in der Brusthöhle vorhanden ist, dem zarten, durchsichtigen Centrum tendineum dicht anliegt. Darauf wurde der Hinterkörper des Thieres oberhalb des Kreuzbeins abgetrennt, der Kopf nach unten gesenkt und durch die Haut und die Muskulatur ein Trichter geschaffen, dessen Boden das Zwerchfell darstellt. Dieser Trichter wurde voll mit Wasser gefüllt, in das Zwerchfell eine kleine klaffende Oeffnung unter Wasser gemacht und jetzt beobachtet, ob Gasblasen aufsteigen oder nicht.

In anderen Fällen schlugen wir, um das Vorhandensein von Gas in der Brusthöhle zu prüfen, einen anderen Weg ein. Wir liessen das Zwerchfell unbe-

rührt und verschafften uns durch Resection einiger Rippen auf derjenigen Thoraxhälfte, auf welcher keine Luftinjection stattgefunden hatte, durch das zarte Mediastinum einen Einblick in die zu untersuchende Pleurahöhle. Man sieht dabei, wenn keine Luft vorhanden ist, dass die Organe dem Zwerchfell einerseits und dem zarten, durchsichtigen Mediastinum andererseits dicht anliegen. Im entgegengesetzten Falle, wenn auch nur eine Spur von Luft vorhanden ist, sieht man, wie eine oder mehrere Luftblasen das zarte Mediastinum an einer oder an mehreren Stellen hervorwölben.

Dieser Modus der Bestimmung, ob Luft in der Pleurahöhle vorhanden ist, scheint uns grosse Vorzüge zu besitzen, denn bei der Wasserprobe kann die Luft in seitlichen Taschen abgeschlossen und so am Emporsteigen verhindert werden, so dass die Probe trotz Anwesenheit von Luft negativ ausfällt. Noch unzweckmässiger ist das Eröffnen der Pleurahöhle unter Wasser beim Seropneumothorax, denn hier können eventuell durch pleuritische Adhäsionen geschlossene Hohlräume entstehen, in welche das Wasser nicht eindringt. Diese vorher nicht zu diagnosticirenden Zufälligkeiten werden bei einer in die Thoraxwand gemachten Fensterung vollständig vermieden und der wirkliche Sachverhalt lässt sich immer in wahrem Lichte constatiren.

Wir müssen bei dieser Gelegenheit auf ein interessantes Factum aufmerksam machen, welches gerade bei dieser Methode der Untersuchung uns auffiel, und soviel wir wissen, von früheren Autoren nicht beobachtet worden ist. Wir trafen nämlich bei zwei von den 23 Versuchsthieren Löcher im Mediastinum etwa 1—2 Ctm.

entfernt von der Grenze, wo das Madiastinum in den Herzbeutel übergeht. Diese Löcher sind ohne Zweifel als dem Hunde angeborene Anomalien anzusehen. Sie nahmen insgesammt einen Theil des Mediastinums ein, der etwa die Grösse eines Silberrubels beträgt. Sie waren etwa 7—8 an der Zahl, von runder oder ovaler Gestalt, und standen so neben einander, dass eines von ihnen etwa 3—4 Mm. im Durchmesser gross, im Centrum oder ein wenig excentrisch lag, während die anderen, die im Durchmesser nur etwa halb oder ein Drittheil so gross waren, rings herum standen. Es wäre übrigens auch denkbar, dass diese siebförmige Durchbohrung des Mediastinums durch einen senilen Rarefactionsprocess zu Stande gebracht wird, denn es fiel gerade in diesen Fällen die spinnwebedünne Beschaffenheit des Mittelfells auf. Bei notorisch alten Hunden haben wir allerdings in den Fällen, die wir später beobachteten, eine solche Durchbohrung nicht mehr gefunden. Diese beiden Thierversuche wurden selbstverständlich zu unseren Zwecken nicht verwerthet, da ja dann natürlich nach Eröffnung der einen Pleurahöhle durch diese Löcher auch spontan Luft in die andere gelangen kann. Für diese Fälle würde die zuerst beschriebene Untersuchungsmethode bessere Resultate ergeben.

Es wäre recht zweckmässig, jedes Mal, wenn man eine experimentelle Prüfung am Thoraxinnern, wie über Druck in demselben, Verdrängung der Organe etc. vorgenommen hat, nachträglich das Mediastinum sich recht genau anzusehen, ob nicht an ihm eventuell Löcher sich vorfinden.

Was die Luftresorption selbst anbelangt, so fanden wir in einem Versuche, in welchem wir in die linke Pleurahöhle Luft einströmen liessen und die Thoraxöffnung auf der Höhe einer Inspiration geschlossen hatten, und bei welchem wir auch nachträglich eine Stichverletzung bei der Obduction an der linken Lunge constatirten, dass 48 Stunden nach der künstlichen Darstellung des Pneumothorax einige Luftblasen aus der Pleurahöhle unter Wasser emporstiegen. Bei einer abgemessenen Quantität von Luft, als wir zuerst einem 8,2 Kilo schweren Hunde 52 Ccm. in die linke Pleurahöhle injicirten, fanden wir, dass nach 40 Stunden die Luft vollständig resorbirt war. Das nach der oben besprochenen Formel bei anderen Hunden in die linke Pleurahöhle injicirte Luftquantum erwies sich schon nach 24 Stunden als vollkommen resorbirt; ebenso fanden wir, dass 78 Ccm. Luft aus der rechten Pleurahöhle bei einem 11,7 Kilo schweren Hunde im Laufe von 24 Stunden zur vollständigen Resorption gelangt waren.

Auf diese Weise ergab unsere experimentelle Prüfung, dass eine ziemlich grosse Menge Luft beim geschlossenen Pneumothorax im Laufe von 24 Stunden von Seiten der gesunden Pleura zur vollständigen Resorption gelangt.

In derselben Weise suchten wir nun auch festzustellen, wie rasch die Resorption der einzelnen Bestandtheile der atmosphärischen Luft vor sich geht. Wir injicirten nach unserer Formel reinen Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff zum Vergleich mit den Versuchen über atmosphärische Luft in die rechte

Pleurahöhle und fanden, dass die Kohlensäure und der Sauerstoff in derselben Zeit zur vollständigen Resorption gelangten, wie die atmosphärische Luft, während beim Stickstoff in derselben Zeit mehr als die Hälfte sich unresorbirt erwies.

Diese von uns gefundene verzögerte Resorption des Stickstoffs, den Wintrich auf seine Resorptionsfähigkeit mit dem Sauerstoffe und der Kohlensäure auf gleiche Stufe stellt, scheint uns in gutem Einklang zu stehen mit den Gasanalysen, welche von verschiedenen Autoren an der pneumothoracischen Luft angestellt worden sind.

Die erste quantitative Analyse von Gasen aus der Pleurahöhle machte John Davy[1]) im Jahre 1823. Er fand 24 Stunden nach dem Tode bei Pneumothorax infolge ventilartig verschliessbarer Oeffnung in der einen Lunge ein geruchloses Gemisch von 8% Kohlensäure und 92% Stickstoff in der Pleurahöhle; Sauerstoff konnte er darin nicht nachweisen. In einem weiteren Falle wurde von ihm beim Lebenden 9 Tage, nachdem Pneumothorax eingetreten war, durch Punction Gas entleert, welches aus 7% Kohlensäure und 93% Stickstoff sich zusammensetzte und keinen Sauerstoff enthielt. Derselbe Forscher brachte Hunden Luft in die Pleurahöhle und fand nach 48 Stunden nur 7% Sauerstoff, Spuren von Kohlensäure und 93% Stickstoff im Gasgemisch.

Die zahlreichsten Untersuchungen in dieser Rich-

1) Citirt nach Hoppe-Seyler. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 46, pag. 105.

tung hat Evald[1]) angestellt, indem er bei verschiedenen Formen von Pneumothorax das Gas untersuchte. Er kam zu dem Schluss, dass bei offenem Pneumothorax 2,77 % Kohlensäure, 16,75 % Sauerstoff, 80,5 % Stickstoff im Mittel gefunden werden, bei geschlossenem 18,13 % Kohlensäure, 2,6 % Sauerstoff, 79,81 % Stickstoff.

Demarquay[2]) fand bei einem Fall mit offener Communication nach einander:

	1. Probe.	2. Probe.	3. Probe.	4. Probe.
an Sauerstoff	0,49	5,42	9,45	15,37
an Kohlensäure	11,16	9,36	7,96	1,53
an Stickstoff	88,35	85,22	82,59	83,10.

Auch wird nach Demarquay und Leconte[3]) reine Kohlensäure am schnellsten, Stickstoff am langsamsten resorbirt; die Gasgemenge verschwinden desto schneller, je leichter resorbirbare Gase sie enthalten.

Hoppe-Seyler[4]) fand bei Pneumothorax tuberculosus 9,6 % Kohlensäure, 90,4 % Stickstoff, keinen Sauerstoff. Nach 31 Tagen wurde wieder punctirt und Gas entleert von der Zusammensetzung 12,6 % Kohlensäure, 87,4 % Stickstoff, kein Sauerstoff.

Etwas abweichend fand Wintrich[5]) bei zahlreichen experimentellen Untersuchungen, dass die Luft im Pleuraraume immer weniger Sauerstoff (8—17 %) und mehr Kohlensäure (4—12 %) enthält als die atmos-

---

1) Reichert und du Bois-Reymond's Arch. f. Anat. und Phys. 1876.

2) Citirt nach Weil. l. c., pag. 73.

3) Citirt nach Hoppe-Seyler. l. c.

4) l. c.

5) Krankheiten der Respirationsorgane in Virchow's spec. Pathol. und Therapie. Bd. V, 1.

phärische, während der Stickstoff verschieden weit über das normale Verhältniss hinaufstieg (80—88%).

Ueber die Resorption sowohl der atmosphärischen Luft als auch ihrer Bestandtheile finden wir übrigens auch bei Wintrich einige bemerkenswerthe Angaben. Er sagt: „Ich habe mit atmosphärischer Luft, mit reiner Kohlensäure, Sauerstoff und Stickgas experimentirt. Die Gase wurden verschieden rasch ohne sinnfällige Symptome resorbirt. Bei künstlicher Anämie (Blutenziehung) ging die Resorption langsamer vor sich, als an kräftigen, gut genährten Thieren. Ich liess gewöhnlich so viel Gas einströmen, als ohne Gewalt einströmen mochte (durch die Retraction der Lunge etc.).

Die Resorption war in den meisten Fällen schon am 3. Tage vollständig und nur an zwei kranken, anämischen Hunden, welche am 8. Tage getödtet und unter Salzwasser geöffnet wurden, fand ich noch geringe Mengen".

Das ist leider Alles, was Wintrich in Bezug auf die Resorption der Luft und deren Bestandtheile aus seinen Versuchsergebnissen mittheilt. Er sagt: „Die Details passen nur für die Journalistik. Sobald es mir die Zeit erlaubt, die Resultate dieser Experimente genau zu ordnen und zusammenzustellen, werde ich sie mittheilen".

Es ist zu bedauern, dass diese ausführlicheren Mittheilungen unterblieben sind.

Nach Wintrich müsste der Stickstoff in derselben Zeit zur Resorption gelangen, wie die atmosphärische Luft, womit unser experimenteller Befund nicht übereinstimmt.

Unsere Resultate in Betreff der Resorption des Stickstoffes stimmen eher mit denjenigen der verschiedenen oben bereits erwähnten Forscher überein, die die Gasanalysen der Pneumothoraxluft vorgenommen haben. Sie constatirten nämlich stets eine Vermehrung des Stickstoffes, was sehr für seine schwere Resorption spricht.

Auch Lichtheim[1]) fand bei seinen experimentellen Studien über Lungenatelektase, dass von Seiten der Lungenalveolen die einzelnen Bestandtheile der atmosphärischen Luft in verschiedener Zeitdauer resorbirt werden. Er stellte fest: „das von den einzelnen Bestandtheilen der atmosphärischen Luft Sauerstoff und Kohlensäure sehr viel rascher, der Stickstoff sehr viel langsamer als dieselbe aus der abgeschlossenen Lunge verschwinden". Unsere Versuche stimmen mit denen Lichtheims insofern überein, als auch aus der Pleurahöhle der Sauerstoff und die Kohlensäure viel schneller zur Resorption gelangen als der Stickstoff.

Was die Resorption der Luft bei einer serös entzündeten Pleura anbelangt, so fanden wir bei einem 21 Kilo schweren Hunde, dass 35 Ccm. Luft in 4 Tagen und einigen Stunden nicht zur vollständigen Resorption gelangten und dass noch einige Luftblasen im linken Pleurasacke bei der Leicheneröffnung zu Gesicht kamen, während bei einem anderen Versuche, wo mit der Leicheneröffnung 9 Tage gewartet wurde, 52 Ccm. Luft bei einem 27 Kilo schweren Hunde vollständig

1) Arch. f. exper. Pathol. und Pharmakol. Bd. 10. 1879.

resorbirt waren. Ebenso constatirten wir, dass die serös entzündete Pleura eines 8,2 Kilo schweren Hundes binnen 8 Tagen 26 Ccm. Luft zur Resorption gebracht hatte.

Somit lehren uns unsere Versuche, dass eine durch Argentum nitricum in Entzündung versetzte Pleura ein gewisses Quantum von Luft im Laufe von 8—9 Tagen zur vollständigen Resorption bringen kann. Damit wollen wir aber durchaus nicht behaupten, das bei jedem Seropneumothorax die Luft in 8—9 Tagen verschwindet. Das wird von dem Grade der Entzündung und von der Menge und Gestalt der Adhäsionen abhängen. Je tiefgreifender die Veränderungen der erkrankten Pleura, desto längere Zeit wird sie in Anspruch nehmen, um eine gewisse Quantität Luft zur Resorption zu bringen; andererseits, je ausgiebigere Verwachsungen zwischen Pleura costalis und pulmonalis im Laufe der Entzündung stattgefunden haben, desto mehr wird die resorbirende Fläche verkleinert werden.

Wir sind berechtigt, den Satz aufzustellen, das beim Seropneumothorax die Luftresorption wohl immer stattfinden wird; die Zeitdauer derselben ist proportional der Stärke der Entzündung und der Menge und Stärke der Adhäsionen, die sich im Laufe der Entzündung ausgebildet haben.

Es wäre wünschenswerth, an dieser Stelle auch Aufschluss über die Luftresorption bei der eitrigen Pleuritis zu geben; leider aber besitzen wir darüber, wie wir schon oben einmal angeführt haben, keine experimentellen Erfahrungen.

Wir sind aber nichts desto weniger geneigt, zu behaupten, dass auch beim Pyopneumothorax, wenn auch in längerer Zeitdauer, die Luft schliesslich resorbirt werden kann. Zu dieser Annahme führen uns unsere Ergebnisse bei der serösen Pleuritis. Wir fanden, dass die Resorption der Luft desto langsamer vor sich geht, je tiefgreifender die Veränderungen des Brustfells sind. Wir haben Gelegenheit zu beobachten gehabt, dass selbst in einer durch mächtige Adhäsionen geschrumpften und durch Pseudomembranen ausgekleideten Pleurahöhle die Luft schliesslich zur Resorption gelangen kann. Warum sollte eine mit Eiter gefüllte Pleurahöhle ihr Resorptionsvermögen völlig einbüssen?

Was die Wirkung des Pneumothorax auf das Gewebe der Pleura anbetrifft, so lehren uns unsere Versuche, dass weder die Luft, noch ihre einzelnen Bestandtheile an und für sich entzündungserregend wirken oder in irgend einer anderen Art schädigende Einflüsse ausüben.

Wir fanden thatsächlich bei unsern Pneumothoraxthieren weder eine Temperaturerhöhung, noch irgend welche Störungen, die als Symptom einer Erkrankung aufzufassen wären. Die Versuchsthiere waren munter, frassen viel und unterschieden sich in nichts von vollständig gesunden. Wir fanden zwar bei einem derselben am zweiten Tage nach der Luftinjection eine Temperatur von 39,5°. Diese 3—4 Zehntel höher als normal gestiegene Temperatur war wohl aber mehr auf die an der Wunde auftretenden Reactionserscheinungen zu be-

ziehen. An der Pleura selbst war in der That weder eine Trübung, noch eine Fibrinauflagerung anzutreffen; überall erwies sich das Gewebe normal durchsichtig und spiegelnd.

Auch Wintrich[1]) fand keine entzündlichen Einwirkungen der Pneumothoraxluft. Er sagt: „Der Beantwortung dieser hochwichtigen Frage habe ich sehr viel Zeit und Mühe zugewendet und dabei die feste Ueberzeugung gewonnen, das die grösste Zahl der Aerzte, ja fast alle — wissenschaftlich nicht berechtigt sind, so bestimmt auszusprechen:“ — „das im Thorax angesammelte Gas bedingt, wenn nicht ein plötzlicher Tod gleich nach der Perforation dieses hindert, jedes Mal eine secundäre Pleuritis.“

Man könnte freilich gegen Wintrich und uns den Einwand erheben, dass die Spaltpilze der Luft, neueren Anschauungen gemäss, nur an vorher erkrankten Organen ihre schädliche Wirkung ausüben, während das gesunde Gewebe geeignet sei, die Mikroben unschädlich zu machen. Auf diese Weise hätten wir erwarten müssen, dass bei unseren Seropneumothoraxthieren, wo die Luft 8—9 Tage in Berührung mit einer stark entzündeten Pleura war, das pleuritische Exsudat einer Zersetzung anheimfallen und die Pleuritis in ihrer Abheilung eine Verzögerung darbieten würde. Wir fanden aber im Gegentheil auf der Seite, auf welcher eine Pleuritis mit nachfolgendem Pneumothorax erzeugt worden war, in einem Falle nur einige Tropfen einer röthlich gefärbten Flüssigkeit, und Pleura costalis und pulmonalis kaum noch getrübt. Aehnliche Resultate ergab ein anderer

1) l. c.

Versuch, bei welchem auf der Pneumothoraxseite die Pleurahöhle 18 Ccm. Flüssigkeit und nur einige zarte fibrinöse Stränge enthielt.

Auf diese Weise, gestützt auf unsere Versuchsergebnisse, können wir ohne Weiteres den Satz aufstellen, dass die Pneumothoraxluft an und für sich weder entzündungserregend auf die gesunde Pleura einwirkt, noch eine Zersetzung des entzündlichen Exsudats herbeiführt.

Anhangsweise seien uns noch einige Betrachtungen über die Wirkung des Argentum nitricum auf den thierischen Organismus gestattet. Da ist zunächst die auffallende Thatsache zu bemerken, dass Höllenstein vom Magen aus nicht annähernd die toxischen Erscheinungen erzeugt, welche wir in unsern Experimenten schon bei so kleinen Dosen eintreten sahen.

Jacobi[1]) hält es für nicht bewiessen, dass die Silberpräparate von Verdauungskanal aus überhaupt irgend welche giftige, allgemeine Wirkungen äussern.

Frommann[2]) meint, dass das aufgenommene Silbernitrat schon im Magen in Silberalbuminat überführt werde und dass es als solches von den Darmzotten aufgenommen wird.

Riemer[3]) behauptet wiederum, dass die dargereichten Silberpräparate schon im Magen zu metalli-

1) Citirt nach Krysinski: Ueber den heutigen Stand der Argyriefrage, Dorpat. 1886.
2) Citirt nach Krysinski. l. c.
3) Citirt nach Krysinski. l. c.

schem Silber reducirt und in diesem Zustande von den Darmzotten aufgenommen werden.

Sollte der per os dargereichte Höllenstein von der Darmwand vollständig aufgenommen werden, so bleibt es unverständlich, warum bei sehr grossen Dosen keine schweren toxischen Erscheinungen auftreten.

Kobert sagt[1]): „Es giebt mehrere Fälle, in denen des Verschlucken eines beim Touchiren im Halse abgebrochenen Höllensteinstückes von mehr als 2 Grm. Gewicht nicht nur nicht tödtlich, sondern nicht einmal toxisch wirkte."

An einer anderen Stelle wiederum, wo Kobert über den Verlauf der acuten Höllensteinvergiftung spricht, äussert er sich folgendermassen: „Der Verlauf ist meist, wenn nicht grosse Mengen (30 Grm.) genommen wurden, ein günstiger."

Gestützt auf diese Angaben, welche für eine geringe toxische Wirkung des Argentum nitricum zu sprechen schienen, injicirten wir bei einem 11,5 Kilo schweren Hunde, bei dem wir eine seröse Pleuritis hervorzubringen gedachten, 0,5 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle. Wir waren sehr erstaunt, etwa 15 Stunden nach der Injection das Versuchsthier mit ausgesprochener Todtenstarre zu finden. Beim nächsten Versuch gingen wir mit der Dosis herunter und injicirten einem 5,5 Kilo schweren Hunde nur 0,1 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung. Das Versuchsthier ging auch bei dieser Dosis nach 10 Stunden zu Grunde. Und nur dann gelang es uns, die Versuchsthiere am

1) Compendium der pract. Toxicologie. Stuttgart, 1887.

Leben zu erhalten, wenn wir mit der Dosis so heruntergingen, dass wir weniger als 0,005 Grm. pro Kilo Thier injicirten.

Dass nicht etwa durch eine acute septische Infection die ersten Hunde zu Grunde gingen, beweisen uns die Versuche, bei welchen unter Beibehaltung derselben Cautelen bei den Injectionen die Thiere am Leben blieben, wenn wir nur mit der Dosis heruntergingen. Wir sind auf diese Weise genöthigt, anzunehmen, dass von dem per os dargereichten Höllenstein nur eine sehr geringe Menge von der Darmwand aufgenommen wird.

In dieser Behauptung bekräftigt uns noch unser Sectionsbefund an den Versuchsthieren. Wir fanden nämlich bei der Leicheneröffnung von 7 Versuchsthieren, bei welchen wir Höllensteinlösung in den oben von uns angegebenen Dosen injicirt haben, eine graue Verfärbung der Lunge, Leber und Niere.

Kobert[1]) sagt: „Als geringste Gesammtmenge, nach welcher man diese Sättigung des Organismus mit Silber“ (d. h. Verfärbung der Organe) „beobachtete, wird 28 Grm. Höllenstein angegeben.“

Sollte der dargereichte Höllenstein, wie Frommann und Riemer behaupten, von den Darmzotten in toto aufgenommen werden, so müssten wir erwarten, dass beim Menschen nach Analogie unserer Thierversuche etwa 0,15 Grm. Höllenstein eine Verfärbung der Haut und der inneren Organe hervorbringen. Die alltägliche Erfahrung lehrt aber, dass eine viel grössere Dosis nöthig ist, um diese Erscheinungen hervorzubringen.

1) l. c.

Klinischer Theil.

Legen wir uns nun die Frage vor, ob wir berechtigt sind, die Resultate, die wir beim Thierexperiment gefunden haben, auf den Menschen zu übertragen?

Es ist eine wohlbekannte Thatsache, dass der tuberculöse Pneumothorax sehr selten einen günstigen Verlauf nimmt und dass in vielen Fällen ein seröses Exsudat, wenn Luft in die Pleurahöhle einströmt, in ein eintriges oder jauchiges übergeht.

Man könnte deshalb annehmen, dass die Pleura beim Menschen schlechter resorbirt und dass sie bei weitem vulnerabler sei, als die des Hundes. Jedoch finden wir in der casuistischen Literatur der letzten Decennien Fälle sowohl von traumatischem als auch von im Anfangsstadium der Tuberculose entstandenem Pneumothorax, die in ihrem Verlauf mit unseren experimentellen Ergebnissen mehr oder weniger übereinstimmen oder wenigstens im nahen Zusammenhange mit denselben stehen, insofern sie zeigen, dass die in die Pleurahöhle eingetretene Luft ziemlich schnell resorbirt werden kann und nicht nothwendig zu entzündlichen Veränderungen des Brustfelles führt.

Es sollen einige solcher Fälle in kurzem Auszuge angeführt werden, zunächst einige Fälle von trauma-

tischem Pneumothorax, die für die Resorption der Luft und die Wirkung derselben auf die Pleura sehr charakteristisch sind.

So berichtet Reyling[1]) über einen 14jährigen Knaben, der am 19. August durch den Genuss mehrerer Schoppen Bier berauscht, unter die Räder eines Wagens gerieth, die ihm über den unteren Theil der vorderen Brusthälfte hinweggingen. Als der Knabe am 20. August in die Klinik gebracht wurde, konnte man am Thorax weder eine Verletzung der Weichtheile, noch eine Rippenfractur nachweisen. Bei den Athembewegungen, welche 30 Mal in der Minute erfolgten, war vorzüglich die linke Brusthälfte in Thätigkeit, während die rechte, deren Intercostalräume erweitert waren, sich fast völlig unthätig verhielt. Die Messung beider Brusthälften ergab, dass der Umfang der rechten Seite den der linken um 3 Ctm. übertraf. Am folgenden Tage hatte sich der Zustand merklich verschlimmert, der Kranke klagte über heftiges Stechen in der rechten Seite, die Zahl der Inspirationen war auf 66 gestiegen und die Messung ergab, dass jetzt der Umfang der rechten Brusthälfte 4 Ctm. mehr betrug als auf der anderen Seite. Am folgenden Tage fühlte sich der Kranke besser und die Succussion ergab ein von metallischem Klange begleitetes Plätschern, das selbst in einiger Entfernung vom Bette des Kranken vernommen werden konnte. Die Dämpfung am unteren Thoraxraume war fast völlig verschwunden, auch hörte man dort wieder normales Vesiculärathmen, während an der Lungenspitze tympanitischer Schall und metallisch klingende Exspiration noch fortbestanden. Am 14. Sep-

1) Deutsche Klinik. Bd. VII. 31. pag. 350.

tember war durch die physikalische Untersuchung nicht die geringste Abnormität zu entdecken.

Reyling nimmt an, dass in diesem Falle der Lufterguss in Folge einer Zerreissung eines oder mehrerer Lungenbläschen in Folge des Traumas erfolgte.

Einen ähnlichen Fall beschreibt Bodenheimer[1]). Er betrifft einen Mann, der im Alkoholrausch am 7. Juni von der grossen Nyderbrücke in die Aare (von 90 Fuss Höhe) sprang. Aus dem Wasser gezogen, klagte er über Schmerzen in der linken Seite; auf dem Transport nach dem Spitale bekam er Erbrechen, nach dem Eintritt in das Spital einen Schüttelfrost, und hatte bald darauf eine Temperatur von 39,2°. Am 8. Morgens Temperatur 38,6°, rechte Seitenlage, verminderte Beweglichkeit der linken Seite, Schall links vom Sternum laut und tief von oben bis unten; keine Spur von Herzdämpfung; das Herz ganz nach rechts verschoben; kein Athmungsgeräusch an der ganzen linken vorderen Seite, nur in den oberen Theilen schwaches Vesiculärathmen. Hinten links Dämpfung in der unteren Hälfte, daselbst Fremetus normal und spärliches Rasseln. Viel Husten, Expectoration eines reichlichen, schleimig eitrigen, zum Theil blutig gefärbten Sputums; Klagen über Schmerzen in den oberen Theilen des Thorax, daselbst objectiv keine Verletzung nachweisbar. Am 11. Juni hinten links in den abhängigen Partien geringe Dämpfung mit schwach tympanitischem Beiklang, daselbst kleinblasiges Rasseln. Am 13. Temperatur 37,4°. Wenig Husten. Herztöne rein, ohne

1) Berlin. klin. Wochenschr. II. 35. pag. 354.

metallischen Beiklang. Am 21. Juni wird der Kranke geheilt entlassen.

Senfft[1]) erzählt von einem gesunden Manne, der in Folge eines Sturzes auf den Rücken in ohnmachtähnlichem Zustande nach Hause gebracht wurde. Zwei Stunden darauf constatirte Senfft einen linksseitigen Pneumothorax ohne Flüssigkeitserguss mit Dilatations- und Verdrängungszeichen. Am zweiten Tage gesellte sich eine Pleuritis sicca hinzu, doch konnte Patient nach 10 Tagen als Reconvalescent betrachtet werden. Da weder Emphysem bestand, noch heftige Hustenparoxysmen vorangegangen waren, so handelte es sich wohl um eine durch jenen Fall bewirkte Ruptur der gesunden Lunge, die wahrscheinlich durch die momentane Inspirationsstellung begünstigt wurde.

Lassen wir nun einige Fälle von geheiltem Pneumothorax folgen, deren Ursache mit grösster Wahrscheinlichkeit auf Lungenphthise zurückzuführen ist.

So berichtet Ferrari[2]) von einem 16jährigen sonst gesunden Jüngling, der, als er eine schwere Last von seinen Schultern auf die Erde warf, plötzlich einen heftigen, stechenden Schmerz in der rechten Seite empfand, welcher aber schnell wieder verschwand. Er ging sodann nach Hause, legte sich zu Bett und schlief ein. Aber in der Nacht erwachte Patient mit einem intensiven Brustschmerz und heftiger Suffocation. Ferrari fand den Kranken in sitzender Stellung mit erschwerter Respiration und Schmerz in der rechten

1) J. B. Virchow-Hirsch. 1878. II. pag. 153.
2) Canstatt's Jahresber. 1856. III. pag. 197.

Seite. Am Abend des folgenden Tages war der Percussionsschall der rechten Thoraxhälfte sonorer als links, die Seite schien erweitert, und bei der Auskultation war kein Athemgeräusch zu hören. Die Succussion wies das Vorhandensein von Flüssigkeit nach. Am folgenden Morgen machte Ferrari mit einem feinen Troikar unterhalb der Brustwarze eine Punction. Aus der Canüle traten Luft und einige Tropfen klarer Flüssigkeit. Bald darnach wurde das Athmen leichter, und nach einigen Tagen trat vollständige Genesung ein.

Ferner erzählt Dovel[1]) von einem 33jährigen Geistlichen, der früher ganz gesund war und am 3. April in das Hospital aufgenommen wurde. Vor zwei Monaten hatte er Husten bekommen, gegen welchen er, da er sich ausserdem wohl fühlte, nichts unternahm. Etwa eine Woche vor seinem Eintritt in das Hospital fühlte Patient plötzlich im Momente heftigen Lachens in der linken Seite etwas zerreissen; seit dieser Zeit musste Patient das Bett hüten und konnte nur auf der linken Seite liegen. Die linke Brusthälfte war von lautem tympanitischem Percussionsschall auch in der Gegend des Herzens; letzteres erschien nach rechts dislocirt. Dilatation der linken Brusthöhle und Unbeweglichkeit beim Athmen. Das vesiculäre Respirationsgeräusch fehlte an der linken Thoraxhälfte vollständig. Succussion war nicht wahrnehmbar. Am 13. April ging das Athmen frei vor sich und das Respirationsgeräusch war wieder deutlich vesiculär.

1) Canstatt's Jahresber. 1856. III. pag. 197.

Annähernd Aehnliches berichtet Vogel[1]) über eine 29jährige Kinderfrau, die in ihrem 19. Lebensjahre einen schweren Abdominaltyphus durchgemacht hatte. Nach der zweiten Entbindung war sie volle 19 Monate lang bei zwei verschiedenen Kindern nach einander Amme. In den letzten Monaten ihres Ammendienstes stellte sich ein leichter Bronchialcatarrh mit mässigem Hustenreiz und geringem schleimigem Auswurf ein. Vier Monate nach dem Abgewöhnen des letzten Kindes glaubte die Frau hie und da etwas Stechen auf der rechten Seite in der Lebergegend zu verspüren. Einige Tage später, nachdem sie eine ziemlich schwere Badewanne für das Kind getragen hatte, empfand sie plötzlich einen heftigen Schmerz auf der rechten Seite. Die einige Stunden darauf vorgenommene physicalische Untersuchung ergab einen exquisiten totalen Pneumothorax des rechten Pleurasackes. Die Auscultation der kranken Brusthälfte ergab keine Spur eines Athmungsgeräusches. Zwei Tage darauf ergab die Auscultation vorn unter der rechten Clavicula an einer umschriebenen Stelle leises Vesiculärathmen. 8 Tage später konnte Patientin schon langsam im Zimmer umhergehen, ohne eine Zunahme der Schmerzen zu empfinden. Die Abheilung des Pneumothorax, wobei im Laufe der ganzen Zeit kein pleuritisches Exsudat zu constatiren war, ging in der Weise vor sich, dass Patientin vier Wochen nach dem Lufterguss sich als vollständig gesund erklärte.

„Zu meinem grössten Erstaunen," sagt Vogel, „bestätigte die physicalische Untersuchung ihre Be-

1) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. II, pag. 244.

hauptung in der That. Der tympanitische Percussionsschall hat überall dem normalen sonorhellen Platz gemacht und ist von der linken Seite nicht mehr zu unterscheiden. Bis an den Rand der Leberdämpfung ist rings herum leises, hauchendes Vesiculärathmen zu hören und der amphorische Wiederhall ist verschwunden. Reibegeräusche sind trotz genauer Untersuchung nirgends zu entdecken."

„Von dieser Zeit an," berichtet Vogel weiter, „fühlt sich die Kranke vollkommen wohl, versieht ihre Arbeit und bietet jetzt, ein Jahr seit dem Beginne der Krankheit, keine Spur von Bronchialcatarrh oder irgend einem anderen, auf Lungenkrankheit deutenden Symptome."

Als Ursache des Pneumothorax nimmt Vogel hier eine tuberculöse Erkrankung der Lunge an, denn er sagt: „Da nun alle übrigen Ursachen des Pneumothorax, als Empyem, Emphysem, Lungenapoplexie, Gangrän, Hydatiden und Abscesse etc. in unserem Falle sicher ausgeschlossen werden können, so bleibt nur noch die Annahme einer kleinen, physicalisch nicht nachweisbaren Caverne übrig."

Auch Förster[1]) theilt uns einen Fall mit, der mit dem von Vogel grosse Aehnlichkeit hat. Ein 28jähriges Fräulein, schmächtig und von schlankem Bau des Thorax, bot aus ihrem Vorleben keine Anhaltspunkte, welche auf vorhandene Tuberculose schliessen lassen konnten. Am 9. September erhielt dieselbe, angeblich ohne irgend welches vorangegangene Unwohlsein und bei ruhigem Sprechen, plötzlich die Empfin-

1) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. V, pag. 545.

dung eines heftigen Stiches auf der rechten Seite der Brust und sank dabei zusammen. Bei der an demselben Tage vorgenommenen Untersuchung fand sich eine geringe Temperaturerhöhung und mässige Dyspnoe, die rechte Thoraxhälfte etwas stärker ausgedehnt, tympanitisch gedämpft, und beim Athmen weit weniger beweglich als die linke Hälfte; nirgends fand sich Vesiculärathmen, wohl aber amphorischer Wiederhall der Stimme. Auch in den nächsten Tagen waren Fieber und Dyspnoe unbedeutend. Die physicalischen Erscheinungen am Thorax wurden noch deutlicher, insbesondere zeigte sich ein sehr deutlicher metallischer Klang beim gleichzeitigen Percutiren und Auscultiren. Etwa 14 Tage nach dem Anfalle stellte sich rechts hinten und unten eine einige Querfinger breite Dämpfung ein. Succussion liess sich nur undeutlich wahrnehmen. Die Erscheinungen von Pleuritis verschwanden wieder vollständig nach 2—3 wöchentlichem Bestehen. Genau vier Wochen nach dem Anfalle reichte der tympanitische Schall bis zur linken Parasternallinie hinüber. Das Herz war deutlich nach links, die Leber nach abwärts verdrängt. Percussionsschall und Stimme hatten deutlichen metallischen Klang. Vom 30. October an stellte sich eine allmähliche Ausgleichung der Klangfarbe des Percussionsschalles rechts und links heraus, und der metallische Klang der Stimme verschwand.

Am 22. November war beim Auscultiren ein schwaches Athmungsgeräusch hörbar. Am 13. December hörte man auf der ganzen rechten Seite zwar nur schwaches, aber doch deutliches Vesiculärathmen. Am 22. December konnte die Kranke als vollständig geheilt entlassen werden. Das Vesiculär-

athmen war rechts kaum von dem linksseitigen seiner Beschaffenheit nach zu unterscheiden.

Ueber die Ursache, welche in diesem Falle für die Entstehung des Luftaustrittes vorgelegen, meint Förster kein sicheres Urtheil fällen zu können.

Desgleichen berichtet Renault[1]) über einen Mann, der seit einem Jahre an Athembeschwerden, seit mehreren Wochen an Brutstichen litt, und nach einer Anstrengung (4-maligem Coitus) plötzlich unter gefährlicher Dyspnoe und den Zeichen eines rechtsseitigen Pneumothorax erkrankte. Es erfolgte allmähliche Besserung ohne pleuritischen Erguss.

Die Wahrscheinlichkeitsdiagnose wird von Renault auf Platzen eines emphysematösen Alveonus gestellt.

Bojasinski[2]) beschreibt einen Fall, wo bei einem ganz gesunden, 30 Jahre alten Manne während des Schlafes plötzlich ohne Husten Pneumothorax entstand. Ausser Lungenemphysem konnte man keinen anderen Grund des Pneumothorax auffinden. Nach 26 Tagen erfolgte die Genesung, d. h. die Resorption der Luft. Complicationen waren nicht vorhanden.

Recht interessante Beobachtungen war Bull[3]) in der Lage zu machen. Er sah Pneumothorax bei drei sonst gesunden Personen; in allen drei Fällen wurde die Luft wieder resorbirt, ohne dass Pleuritis sich

1) Canstall's Jahresber. 1873. II, pag. 105.
2) Caustatt's Jahresber. 1876. II, pag. 168.
3) J.-B. Virchow-Hirsch 1877. II, pag. 171.

entwickelt hätte. Der eine dieser Fälle ist dadurch merkwürdig, dass die Kranke, die in ihrem Leben viermal Pneumothorax glücklich überstand, sogar im Verlauf eines Jahres zwei Mal von einen totalen Pneumothorax derselben Pleurahöhle befallen wurde.

Es handelte sich um eine 29jährige, verheirathete Dame von gesunder Herkunft und gracilem Körperbau; im Januar 1876 hatte sie einen chronischen Laryngealcatarrh durchgemacht; im Monat März fühlte sie bisweilen ein Stich in der linken Seite; in den Lungen wurde, mit Ausnahme einer emphysematösen Dilatation in der Spitze der linken Lunge, nichts Abnormes gefunden. Am 5. April traten während forcirten Clavierspielens intensive Schmerzen in der linken Brusthälfte und etwas Dyspnoe auf. Die Untersuchung ergab linksseitigen totalen Pneumothorax mit Verdrängung der angrenzenden Organe. Ein sonderbares kochendes oder crepitirendes Geräusch begleitete das Einathmen und war besonders beim Athmen mit geöffnetem Munde hörbar. Mittelst des Stethoscopes wurde es am deutlichsten im Jugulum gehört und verbreitete sich wieder längs der Luftröhre an der vorderen Fläche der Brust. Nach kurzer Zeit begann die Luftansammlung zu schwinden, ohne dass sich Pleuritis manifestirt hätte; auch verschwand am 17. Mai das Laryngealgeräusch. Die Untersuchung ergab Verkleinerung der linken Brusthälfte und daselbst etwas abgeschwächtes Respirationsgeräusch; die emphysematöse Dilatation der linken Lungenspitze war unverändert.

Etwa 10 Monate war die Frau gesund. Am 8. März 1877 stellte sich wieder ohne nachweisbare Ursache

ein linksseitiger Pneumothorax ein. Schon nach einigen Tagen war sie in Besserung begriffen. In Folge einer lebhaften Conversation kam aber am 12. ein erneuerter Luftaustritt zu Stande. Auch diesmal wurde das Laryngealgeräusch gehört. Die Krankheit verlief wie das erste Mal, und am 5. April war sie genesen.

Einige Zeit darauf hatte sich bei derselben Frau noch zwei Mal Pneumothorax eingestellt, ohne dass sich Pleuritis ausgebildet hätte; das früher erwähnte crepitirende Geräusch wurde auch diesmal gehört.

Bull suchte die Ursachen dieser wiederholten Pneumothorax in einer Ruptur der emphysematösen Alveolen der linken Lungenspitze. Das Laryngealgeräusch blieb Bull unverständlich.

Ferner erzählt Heitler[1]) von einem gesunden Manne, der am 16. Februar aus dem Morgenschlafe durch einen asthmatischen Anfall geweckt wurde. Derselbe habe sich nach einigen Minuten gelegt; als er jedoch den Versuch machte, aufzustehen und seine Kleider anzulegen, wurde er wieder kurzathmig, so dass er sich genöthigt sah, sich wieder ins Bett zu legen. Die physicalische Untersuchung ergab folgendes Resultat: Temperatur und Puls normal; die rechte Seite, welche um ein Geringes vorgewölbst erschien, gab einen hellen, vollen, leicht tympanitischen, bis zum Rippenbogen reichenden Schall; die Leber vier Querfinger den Rippenbogen überschreitend, das vesiculäre Athmungsgeräusch vollständig erloschen. An der Lungenspitze kein der Tuberculose verdächtiges Zeichen zu finden.

1) Wiener med. Wochenschr. XXIX, 17, pag. 462.

Am anderen Tage konnte ein deutliches Verstrichensein der Intercostalräume und amphorisches Athemgeräusch auf der rechten Seite constatirt werden. Temperatur und Puls normal. Zeichen eines pleuritischen Exsudats konnten nicht gefunden werden. Diese angegebenen physicalischen Erscheinungen blieben nun während zweier Wochen stationär; in der dritten Woche hörte man in den oberen Partien schwaches Vesiculärathmen. Vom 24. März an verbreitete sich das vesiculäre Athemgeräusch weiter nach abwärts und wurde stärker. Am 6. April konnten normale topographische Verhältnisse verzeichnet werden; man hörte auf der ganzen rechten Seite vesiculäres Athmen und Reibegeräusche. Nach einigen Tagen verschwanden auch diese Geräusche, und normale Verhältnisse stellten sich ein.

Als Ursache des Pneumothorax in diesem Falle nimmt Heitler als höchst wahrscheinlich eine Lungentuberculose an.

Adams [1]) in Boston bechreibt einen Fall von Pneumothorax, welcher während einer acut entzündlichen Brustaffection plötzlich bei einer Anstrengung entstand und nach dreijährigem Bestehen spontan heilte. Während des langen Spitalaufenthaltes konnte nie ein Exsudat nachgewiesen werden.

Nicht ohne Interesse ist ferner ein Fall von Pneumothorax, über den Vinay [2]) berichtet, welcher bei einem gesunden Menschen beim Aufstehen aus dem

1) J.-B. Virchow-Hirsch. 1886. I. pag. 46.
2) J.-B. Virchow-Hirsch. 1887. II. pag. 262.

Bette eintrat und nach ca. 2 Monaten, ohne dass es zur Bildung eines Flüssigkeitsergusses oder zur Störung des allgemeinen Befindens gekommen wäre, heilte.

Zum Schluss wollen wir noch einen von Nonne[1]) beschriebenen Fall anführen. Es handelte sich um einen 17jährigen Jüngling, bei dem am 15. Juli plötzlich beim Aufrichten im Bett heftiges Stechen in der linken Seite sich einstellte; dabei bestand heftige Athemnoth und Oppressionsgefühl. Percutorisch fand man vorn links über der Clavicula und der ganzen Thoraxhälfte tiefen sonoren Schall, dessen rechte Begrenzung etwas nach rechts vom rechten Sternalrand sich befand. Die Herzdämpfung war verschwunden und wurde ersetzt durch den oben beschriebenen Schall; über der rechten Lungenspitze liess sich keine Dämpfung oder Verkürzung des Schalles nachweisen. Die Auscultation ergab über der rechten Lunge überall vesiculäres Athmungsgeräusch. Links war das Athmungsgeräusch viel schwächer als rechts, an einzelnen Stellen schwach amphorisch. Am folgenden Tage reichte die Grenze jenes sonoren Schalles speciell hinten noch etwas weiter nach rechts hinüber und nach unten; dementsprechend stand der linke Leberlappen etwas tiefer und hatte sich das Athmungsgeräusch noch mehr abgeschwächt. Succussion liess sich nicht erzeugen, aber an einzelnen Stellen gelang der Nachweis von Metallklang bei der Stäbchen-Plessimeter-Percussion. Die Diagnose wurde auf einen mechanisch geschlossenen Ventilpneumo-

1) Deutsche med. Wochenschr. XII. 20. 1886.

thorax gestellt. Am 22. Juli gelang der Nachweis einer frei beweglichen Flüssigkeit in der linken Pleurahöhle, die am 27. Juli hinten fast bis zum Angulus scapulae reichte. Zugleich wurden jetzt im Sputum ziemlich reichlich Tuberkelbacillen nachgewiesen. Der Charakter des Exsudats war — durch Punction festgestellt — serös. Am 1. August hörte man hinten und vorne wieder durchweg Vesiculärathmen, der Fremitus war oberhalb des Exsudats normal, die Dämpfung begann zu sinken und der früher abnorm sonore und tympanitische Schall begann sich mehr und mehr der Norm zu nähern. Dabei war das Allgemeinbefinden des Patienten so gut, dass er wiederholt darum bat, aufstehen zu dürfen. Husten und Auswurf waren fast ganz verschwunden. Die Abendtemperatur hielt sich in normaler Höhe. Am 14. August liessen sich keine physicalischen Symptome eines Pneumothorax mehr nachweisen; am 28. August war auch von einem Pleuraexsudat nichts mehr zu finden, und auf der linken Lungenspitze konnte man keine nachweisbare Affection auffinden.

Wir haben keineswegs die Literatur des geheilten Pneumothorax erschöpft; unsere Absicht war nur, an einigen recht prägnanten Beispielen zu zeigen, welchen Verlauf der Pneumothorax unter günstigen Verhältnissen auch beim Menschen zu nehmen vermag. Für den phthisischen Pneumothorax wird freilich die Regel bestehen bleiben, dass er spontan nicht heilt; aber aus den citirten Beobachtungen geht jedenfalls hervor, dass, wie dies beim experimentellen Pneumothorax gewöhnlich geschieht, eine vollkommene Ausheilung mög-

lich ist und dass nicht unter allen Umständen eine entzündliche Flüssigkeitsansammlung dem Lufteintritt zu folgen braucht.

Legen wir uns die Frage vor, welche Momente in den von uns angeführten Pneumothoraxfällen zum Uebertritt von Luft in die Pleurahöhle geführt haben, so können wir in den Fällen von Reyling, Bodenheimer und Senfft ohne Weiteres die stattgehabten Traumata beschuldigen, während in den anderen Fällen die Erklärung zweifelhaft bleibt.

Ferrari giebt an, dass sein Patient eine schwere Last von den Schultern warf und dabei stechenden Schmerz in der Seite empfand. Der 16jährige Jüngling ging nach Hause, legte sich schlafen und erst in der Nacht entstand der Pneumothorax. Sollte hier die Anstrengung Ursache der Lungenruptur sein, so muss man wenigstens annehmen, dass ein prädisponirendes Moment, wie Emphysem oder Tuberculose, mitgewirkt habe; darüber theilt aber Ferrari nichts mit, auch ist Lungenemphysem bei einem 16jährigen Jüngling eine ziemlich seltene Erscheinung. Um eine gesunde Pleura zum Zerreissen zu bringen, dürfte doch wohl eine grössere dehnende Kraft erforderlich sein, als sie durch das Exspirium beim Herabwerfen einer schweren Last ausgeübt wird. Ausserdem fühlte sich der Patient von Ferrari nach seiner Ueberanstrengung längere Zeit ziemlich wohl, und erst in der Nacht bei ganz ruhigem Verhalten bekam er seinen Pneumothorax.

Auch in dem Falle von Dovel scheint uns die von diesem Autor gewählte Erklärung nicht stichhaltig. Es handelt sich um einen Geistlichen, der im Momente

des Lachens eine Lungenzerreissung bekam. Diese unbedeutende Ursache ist wohl nur bei einer tuberculös veränderten Lunge geeignet, einen Lufterguss in die Brusthöhle zu bewirken. Dies scheint uns bei dem Patienten von Dovel deshalb die wahrscheinlichere Ursache zu sein, weil er zwei Monate vor der Entstehung des Pneumothorax an Husten litt.

Auch in den Fällen von Renault, Bojasinski und Bull, in welchen die Beobachter das Platzen eines emphysematösen Alveolus für die Ursache des Pneumothorax gelten lassen, scheint uns diese Annahme nicht über jeden Zweifel erhaben, wie ja überhaupt in jedem Falle von Pneumothorax bei Emphysem die Annahme schwer zu widerlegen ist, dass nebenbei eine tuberculöse Veränderung der Lunge vorgelegen habe.

Der Kranke von Renault gab an, seit einem Jahre an Athembeschwerden und seit mehreren Wochen an Brustschmerzen gelitten zu haben, was sehr für eine chronische Lungenaffection spricht.

Der Kranke von Bojasinski bekam während des Schlafes ohne Husten seinen Pneumothorax, und die Patientin von Bull litt ohne besondere Veranlassung 4 Mal an einem Pneumothorax auf ein und derselben Seite. Sie hatte zwar eine emphysematöse Dilatation an einer der Lungenspitzen, aber wir möchten doch bezweifeln, dass damit die Aetiologie der Pneumothoraxbildung genügend sicher gestellt ist.

Sollte thatsächlich die emphysematöse Stelle 4 Mal zum Platzen gekommen sein, so hätten sich wenigstens die physicalischen Erscheinungen an der Lungenspitze etwas ändern müssen, während Bull berichtet, dass die emphysematöse Dilatation an der linken Lungen-

spitze nach 4maligem Zerreissen sich vollständig unverändert erwies. Ausserdem sind die Kranken von Bojasinski und Bull ziemlich jugendliche Personen, die eine 30 Jahre alt, die andere 29, ein Alter, in welchem brüchige emphysematöse Lungen nicht sehr wahrscheinlich sind. Auch der Umstand, dass in dem Falle von Bull die emphysematöse Blähung sich circumscript darstellte, ist geeignet, auf eine tuberculöse Lungenerkrankung als Ursache der partiellen Blähung hinzuweisen.

Sollte Lungenemphysem wirklich im Stande sein, einen Pneumothorax entstehen zu lassen, so müssten diejenigen Berufsarten, welche häufig Emphysemerkrankungen aufweisen, wie Lastträger, Trompetenbläser etc. ein grosses Contingent von Pneumothoraxfällen liefern, was aber, wie die Erfahrung lehrt, durchaus nicht der Fall ist.

Auf diese Weise bleibt nur übrig, bei fast allen von uns angeführten Fällen, ausser denjenigen, wo ein schweres Trauma eingewirkt hat, die Ursache des Pneumothorax in einer subacuten oder chronischen tuberculösen Affection der Lungen zu suchen.

Die physicalische Untersuchung konnte zwar in allen von uns angeführten Fällen keine tuberculösen Veränderungen an den Lungen während des Bestehens und Verschwindens des Pneumothorax nachweisen, trotzdem kann man dadurch eine tuberculöse Erkrankung nicht mit Gewissheit ausschliessen.

Diese Thatsache wurde schon seinerzeit von Wintrich[1]) betont und gewürdigt; er sagt: „Die häufigste

1) l. c. pag. 338.

Ursache des Pneumothorax ist die Eröffnung der gleich unterhalb der Pleura sitzenden tuberculösen Excavationen, welche durch eine zu rasche Schmelzung, als dass vorher eine schützende Verwachsung oder Verlöthung durch eine secundäre Pleuritis sich hätte ausbilden können, entstanden sind. Man darf sich deshalb nicht vorstellen, dass es überwiegend physicalisch nachweisbare Excavationen sind, welche durchbrechen. Im Gegentheil — gerade jene einzeln stehenden, kleineren, peripherisch unter dem Visceralblatte rasch schmelzenden tuberculösen Infiltrate veranlassen am liebsten die Perforation, wenn sie die Pleura pulmonal. durch Entblössung von Gefässen und dem subpleuralen Zellgewebe der Verschorfung, Necrotisirung oder auch der Verjauchung entgegengeführt haben. Andral fand in einem Falle nur 6 und Townsend nur ein einziges solches Tuberkelinfiltratchen."

Recht auffallend ist, dass im letzten Jahrzehnt, nachdem der Tuberkelbacillus als Ursache der Lungenphthise entdeckt worden war, Pneumothoraxfälle aus unbekannten Ursachen oder wegen des Platzens eines emphysematösen Alveolus, sich in der casuistischen Literatur bedeutend vermindert haben.

Ja man kann vielleicht voraussagen, dass, sobald die Koch'sche Lymphe zu diagnostischen Zwecken eine grössere Verbreitung gefunden haben wird, solche Pneumothoraxfälle noch mehr in ihrer Zahl abnehmen oder ganz aus der Literatur verschwinden werden.

Wir sind also der Ansicht, dass das Emphysem als Ursache von Pneumothorax in der Literatur eine zu grosse Rolle gespielt hat und dass die Mehrzahl der Fälle, welche man dem Emphysem in die Schuhe

schob, durch umschriebene nicht nachweisbare tuberculöse Erkrankungen der Lunge bedingt war.

Machen wir diese Annahme, dann wird es uns viel plausibler, warum beim Menschen der spontan entstandene Pneumothorax so viel schwerer heilt als beim Hunde und warum so häufig pleuritische Erscheinungen auf den Lufteintritt folgen.

Durch den Inhalt einer Caverne, durch die Bröckel eines zerfallenen Tuberkels, die nach der Perforation in den Pleurasack gelangen, können leicht entzündliche Veränderungen angeregt werden.

Wirkte die Luft als Infectionsträgerin, so müssten wir a priori in allen Fällen von Pneumothorax eine secundäre Pleuritis auftreten sehen, was wir aber in der Mehrzahl der von uns angeführten Fälle thatsächlich vermissen. Nach unseren Anschauungen müssen wir das Ausbleiben einer Pleuritis bei tuberculöser Perforation der Lunge eher als auffallend betrachten, wenn wir nicht daran denken, dass die Oeffnung nach vorne und oben an der Höhle gelagert sein kann, so dass bei der gewöhnlichen liegenden oder auch aufrechten Stellung des Patienten der allenfalls vorhandene Inhalt der Caverne die Perforationsöffnung nicht erreicht.

Wenn nun auch beim Menschen die Pneumothoraxluft mit oder ohne Flüssigkeitsansammlung schliesslich vollkommen resorbirt werden kann, so zeigen doch unsere citirten Beobachtungen ein recht auffallendes und eigenthümliches Verhalten betreffs der Zeit, innerhalb welcher dies geschieht.

Bei Hunden kann man die Dauer der völligen Resorption annähernd genau bestimmen; beim Menschen sehen wir dieselbe von einigen Tagen bis zu mehreren Jahren schwanken. Wie ist diese eigenthümliche Thatsache zu erklären? Es ist thätsächlich auf den ersten Blick vollständig unbegreiflich, warum in den Fällen von Vogel, Bull, Bojasinski und Heitler, wo weder ein Exsudat zum Pneumothorax hinzutritt, noch Reibegeräusche gehört wurden, die Zeitdauer der Luftresorbtion zwischen 26 Tagen und 2 Monaten schwankte, während in dem Nonne'schen Fall, wo es sich um ein ziemlich heruntergekommenes Individuum handelte, bei dem zum Pneumothorax noch ein seröses Exsudat hinzutrat, die Luft in 16 Tagen zu Resorption gelangte; warum endlich bei Bodenheimer der Pneumothorax schon nach 6 Tagen verschwand? Welche Momente können in Betracht kommen, die die Pneumothoraxluft 3 Jahre lang, wie in dem Falle von Adams, in der Pleurahöhle aufhalten, ohne sie zur Resorption kommen zu lassen? Für diese Thatsachen finden wir wohl die plausibelste Erklärung in dem Verhalten der Lungenfistel. Ist diese organisch geschlossen, so kann die Resorption ohne Weiteres von Statten gehen, bleibt sie aber offen, wie beim Ventilpneumothorax, so wird trotz beständiger Luftresorption doch keine Ausheilung des Pneumothorax zu Stande kommen, weil das resorbirte Luftquantum sofort durch neu einströmende Lungenluft ersetzt wird.

Ist diese Argumentation richtig, so wären wir berechtigt, in allen Pneumothoraxfällen, in welchen die Luftresorption mehr Zeit in Anspruch nimmt, als wir es nach unserer experimen-

tellen Prüfung gefunden haben, die Diagnose auf einen mechanisch geschlossenen Ventilpneumothorax zu stellen.

Nicht ganz unerwähnt dürfen wir die Frage lassen, ob die von aussen in die Pleurahöhle einströmende Luft schädlicher wirkt als die Lungenluft? Die Frage ist schon von anderer Seite angeregt worden, so von Senator[1]), welcher der Ansicht ist, dass die von aussen in die Pleurahöhle einströmende Luft viel mehr reizend auf die Pleura wirke, als die durch die Lunge aspirirte. Für diese Thatsache glaubt Senator in zwei Momenten eine Erklärung gefunden zu haben.

Das erste Moment, welches den minder schädlichen Einfluss der Lungenluft erklären könnte, soll in dem zelligen, schwammigen Bau der Lungen liegen, vermöge dessen die durch sie hindurchtretende Luft ungefähr ähnlich wie durch ein Filter oder durch einen Wattebausch von schädlichen Beimengungen befreit werden kann. Das zweite Moment glaubt Senator in dem starken Kohlensäuregehalt der Lungenluft zu finden.

Hoppe-Seyler[2]), der die Pneumothoraxluft bei verschiedenem Zustande der Pleura einer Analyse unterworfen hat, fand in einem Falle von jauchigem Pneumothorax 49% Kohlensäure.

Sollte die Kohlensäure wirklich desinficirende Eigenschaften besitzen, dann müsste sie in so grosser Menge, wie Hoppe-Seyler sie fand, eine hemmende Wirkung auf die Verjauchung des Pleuraexsudats aus-

1) Zeitschr. f. klin. Med. Bd. II, pag. 242.
2) Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 46, Hft. I, pag. 110.

üben können. Umgekehrt sehen wir, dass auch die von aussen in den Pleurasack eingedrungene Luft nicht nothwendig reizende Wirkungen auf die Organe des Brustraumes ausübt.

So berichtet Lion Desguin[1]) von einem Manne, bei dem ein Spindelzellensarcom der rechten neunten Rippe erst zweimal unvollkommen abgetragen war, aus Furcht die Pleura zu eröffnen. Endlich wurde das Recidiv und die Narbe breit umschnitten, Stücke der achten und neunten Rippe mit der dem Tumor fest adhärenten Pleura resecirt und der Defect durch exacte Hautnaht ohne Drainage geschlossen. Der Pneumothorax war nach sieben Tagen fast ganz geschwunden; die Leber stieg in die Höhe.

Dasselbe finden wir in einem von Riesenfeld[2]) mitgetheiltem Falle. Es handelte sich hier um eine Frau, bei der wegen Exstirpation eines Osteochondroms der Rippen die linke Pleurahöhle eröffnet wurde. Dabei drang Luft zischend in dieselbe hinein. Nach Stillung der Blutung liess der Einblick in den Pleurasack die völlig contrahirte linke Lunge, die Bewegungen des Herzens und das vorgebuchtete Diaphragma erkennen. Die Pleurahöhle wurde nicht ausgespült, die Wunde durch die Naht geschlossen. Nach Beendigung des Eingriffes blieb die linke Thoraxhälfte bei der Athmung deutlich gegen die rechte zurück. Vom 6. Tage an waren Puls, Athmung und Temperatur völlig normal.

Noch charakteristischer in dieser Hinsicht ist ein

1) J.-B. Virchow-Hirsch. XXII, II, pag. 486.
2) Deutsche med. Wochenschr. 10. 1889.

von Maas[1]) mitgetheilter Fall, bei welchem wegen Entfernung eines Osteochondroms der Rippen eine 11 Ctm. lange und 7 Ctm. breite Oeffnung in die linke Thoraxwand gesetzt wurde. Nach beendeter Operation wurde Patient auf die kranke Seite gelegt, um das in die Brusthöhle geflossene Blut zu entfernen. Die Wunde wurde darauf ohne vorherige Ausspülung der Pleurahöhle durch die Naht geschlossen.

Fünf Tage darauf wurde die linke Brustseite auscultirt. Man hörte auf der ganzen Seite vesiculäres Athmen, keine Rasselgeräusche und kein pleuritisches Reiben. Tiefe Inspirationen, sowie alle sonstigen Bewegungen, waren durchaus schmerzlos.

Auch bei Baldus[2]) finden wir einige aus der Literatur gesammelte Fälle, bei welchen wegen Resection von Neoplasmen an den Rippen die Pleurahöhle ohne Nachtheil für die Kranken eröffnet und die Luft nachträglich resorbirt wurde.

Ferner dürfte ein von Friedreich[3]) mitgetheilter Fall nicht ohne Interesse sein. Es handelte sich um einen kräftigen Eisenbahnarbeiter, der in der Nacht von 29. zum 30. Juni bei einem Raufhandel durch mehrere Stichwunden verletzt wurde. Der am folgenden Morgen gerufene Arzt constatirte im 3. linken Intercostalraum eine penentrirende Stichwunde, bei welcher Ein- und Austreten der Luft Statt fand. Die Wunde wurde durch die Naht geschlossen. Die Untersuchung der Brustorgane ergab eine Dislocation des Herzens nach

1) Langenbeck's Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 23, pag. 314.
2) Inaug. Diss. Bonn 1887.
3) Verhandl. der physik. med. Gesellschaft in Würzburg. Bd. V, pag. 185.

rechts, Vortreibung der Intercostalräume, tiefen Stand des Diaphragmas auf der linken Seite, geringe Hebung der Brusthälfte und Fehlen des Respirationsgeräusches. Am 5. Juli bereits fühlte sich der Kranke recht wohl. Die Brust konnte ohne Schmerzen ganz tief gehoben werden, die Erscheinungen des Pneumothorax waren völlig geschwunden.

Statt also für eine grössere Schädlichkeit der von aussen eindringenden Luft zu sprechen, lehren diese Fälle, dass die Resorption ohne entzündliche Complicationen in kurzer Zeit von Statten gehen kann.

Es möge uns zuletzt noch gestattet sein, einen Fall anzuführen, der zwar mit unserer experimentellen Prüfung wenig Gemeinsames hat, aber doch ein grosses Interesse, welches er in Bezug auf die Wirkung der Luft auf das Gewebe des Brustfells beansprucht, mit Rücksicht auf unsere experimentell erwiesene Thatsache, wie wenig reizend die atmosphärische Luft auf die Pleura wirkt.

Es handelt sich um einen offenen Pneumothorax [1]), der im Hufeland's Journal vom Jahre 1831 beschrieben sich findet. Der Kranke, Dr. Wendelstadt, der seine Krankengeschichte selbst beschreibt, hat 27 Jahre lang mit offenem Pneumothorax seine ärztliche Praxis in Hersfeld versehen. Dr. Wendelstadt nennt seine Krankheit einen Hydrops saccatus. Im siebenten Jahre der Krankheit litt der damals 30jährige Dr. W. an so unerträglichen Beschwerden durch Auftreibung der rechten Thoraxseite, dass er die Operation dringend

1) Citirt nach Roser. Deutsche med. Wochenschr. 8. 1885.

wünschte. Die vier Aerzte, welche um Rath gefragt wurden, verweigerten die Operation als „todtbringend", aber einer von ihnen, der Regimentsarzt Kaselitz, erklärte sich schliesslich „da er den Patienten lieb hätte," zu der Unternehmung bereit. Nachdem ein Einschnitt bis zur siebenten Rippe gemacht und ein Troikar in die Pleura eingestossen worden war, strömte mit Macht eine milchfarbige Flüssigkeit hervor. Die Pleurafistel wurde durch Wieken und Röhrchen offen erhalten und einige Mal des Tages liess Patient das Secret abfliessen. Die Menge des Secrets betrug manchmal nur ein halbes Quentchen. Der Kranke sagt von sich im Jahre 1831, dem vierzehnten Jahre nach der Operation: „ich kann Flöte blasen wie jeder Andere und so schnell gehen, dass es manchem Gesunden schwer fällt, mit mir gleichen Schritt zu halten." „Bei abgenommenem Verband kann ich aus dem Loch durch schnelles Zusammenziehen des Thorax ein 4—6 Zoll entferntes Licht auslöschen."

Im 57. Lebensjahre und im 27. nach der Operation begann sich Oedem und Ascites zu bilden, mit Durchfall und Decubitus und mit tödtlichem Ausgang.

Die Autopsie der Brusthöhle ergab eine mit Luft erfüllte Pleurahöhle und eine nach hinten verdrängte Lunge, an derselben einige kleine Oeffnungen, aus denen man Luft hervortreiben konnte. Der Kranke hatte die Lungenfistel an sich selbst wohl erkannt, da er Tabaksrauch durch die Pleurafistel herausblasen konnte.

Versuchsprotocolle.

Versuch I.

22./IX. 5 Uhr Abends. Einem kleinen, 5,7 Kilo schweren Hunde wird in der Morphinnarcose nach vorheriger Durchschneidung der Haut ein Bistouri durch den 6. Intercostalraum in die linke Pleurahöhle eingestochen. Nach Querstellung des Bistouri dringt mit einem zischenden Geräusch während der Inspiration Luft hinein und während der Exspiration heraus. Der Hautschnitt wird auf der Höhe einer Inspiration durch die Naht geschlossen, mit Jodoform bepudert und durch Collodium befestigt.

23. 10 Uhr Morgens. Hautemphysem, von der Gegend der Wunde ausgehend, über den Rücken und auf der rechten Seite diffus verbreitet. Temperatur in ano 38,6°.

24. 11 Uhr Morgens. Hautemphysem hat beträchtlich abgenommen, ist aber noch immer vorhanden. An der Wunde leichte Reactionserscheinungen. Temperatur 39,5°.

24. 5 Uhr Abends. Das Versuchsthier wird durch Verblutung aus der Abdominalaorta getödtet.

Stand des Zwerchfells beiderseits gleich hoch. Beim Einstechen der linken Diaphragmahälfte unter Wasser tritt Luft hervor. Rechte Lunge rechts oben am scharfen Rande atelektatisch, in der linken Lunge Atelektase am unteren Lappen. Entsprechend der Einstichstelle sieht man an der Lungenoberfläche eine längliche, blutig sugillirte Verletzung. Sonst nichts Abnormes.

Versuch II.

25./IX. 7 Uhr Abends. Einem 8,3 Kilo schweren Hunde werden nach vorheriger Durchschneidung der Haut durch eine stumpfe Canüle, an deren äusserem Ende eine graduirte Spritze angebracht wird, 52 Ccm. Luft in die linke Pleurahöhle eingespritzt. Der Hautschnitt wie im Versuch I. geschlossen.

26. 11 Uhr Morgens. Athemgeräusch linkerseits abgeschwächt. Temperatur 38,9°.

27. 10 Uhr Morgens. Temperatur 38,6° Auskultationsergebniss beiderseits gleich.

27. 11. Uhr Morgens. Das Versuchsthier wie im Versuch I. getödtet. Vor Eröffnung der Brusthöhle wird die Trachea zugeklemmt. Aus der rechten Thoraxhälfte werden einige Rippen resecirt, um einen Einblick in den linken Pleurasack zu gewinnen, ohne seine Wandung zu verletzen. Man sieht dabei, dass die Lunge im linken Pleuraraume dem Zwerchfell einerseits und dem zarten durchsichtigen Mediastinum andererseits dicht anliegt, so dass die Möglichkeit des Vorhandenseins auch nur einer Spur von Luft mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Lungen vollkommen normal, keine Atelektasen.

Versuch III.

28./IX. 11 Uhr Morgens. Einem 8,8 Kilo schweren Hunde werden in der Morphinnarcose 54,5 Ccm. Luft in die linke Pleurahöhle eingespritzt. Eine Temperatursteigerung war weder am selben Abend, noch am darauf folgenden Morgen zu verzeichnen. 24 Stunden nach der Luftinjection wird eine Glascanüle in die linke Carotis eingebunden und das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet. Die Menge des abgeflossenen Blutes beträgt 660 Grm. Die Trachea wird vor Eröffnung der Brusthöhle zugeklemmt. Stand des Zwerchfells beiderseits gleich hoch. Eröffnung der rechten Thoraxwand, wie in Versuch II. Man sieht im linken Pleurasacke keine Spur von Luft. Lunge vollkommen normal, keine Atelektasen.

Versuch IV.

30./IX. 12 Uhr Mittags. Einem 11,75 Kilo schweren Hunde werden in der Morphinnarcose 78 Ccm. Luft in die rechte Pleurahöhle eingespritzt. 24 Stunden nach der Luftinjection wird das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet. Die Menge des abgeflossenen Blutes beträgt 520 Grm. Die Trachea wird vor Eröffnung der Brusthöhle zugeklemmt. Stand des Zwerchfells beiderseits gleich hoch. Der Zipfel des rechten unteren Lungenlappens liegt dem zarten durchsichtigen Centrum tendineum dicht an. Durch eine Fensterung in der linken Thoraxhälfte wird der rechte Pleurasack dem Auge zugänglich gemacht. Man sieht die rechte Lunge dem durchsichtigen Mediastinum

dicht anliegen, so dass das Vorhandensein von Luft mit voller Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Lungen normal, durchweg lufthaltig, keine Atelektasen.

Versuch V.

5./X. 6 Uhr Abends. Einem 11,5 Kilo schweren Hunde wird unter aseptischen Cautelen ein Hautschnitt im linken 6. Intercostalraum gemacht. Darauf 0,5 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt. Die Vermeidung des Lufteintrittes gelang aus Unvorsichtigkeit nicht vollständig. Die kleine Wunde wird darauf durch die Naht geschlossen.

Um 8 Uhr Morgens des nächsten Tages war das Thier todt.

Section: Vollständig ausgesprochene Leichenstarre. Vor dem Maul schaumige Flüssigkeit. In der Harnblase etwa 10 Ccm. klaren Harns, der beim Kochen eine ganz leichte Trübung wahrnehmen lässt. Die Trachea wird vor Eröffnung der Brusthöhle mit einer Sperre zugeklemmt. In der rechten Pleurahöhle etwa 50 Ccm. einer concentrirten braun-gelben Flüssigkeit. Pleura costalis und pulmonalis von schmutzig-gelbem Belage. Das Mediastinum durch mehrere Luftblasen in die rechte Pleurahöhle vorgewölbt. In der linken Pleurahöhle dieselbe Quantität Flüssigkeit, von derselben Concentration, nur stärker röthlich tingirt. Rechte Lunge lufthaltig, Oberfläche tief roth. Trachea mit Schaum gefüllt. In den gröberen Bronchien derselbe Befund, in den feineren kein Schaum. Linke Lunge weniger voluminös, Oberfläche von grauweissem Belag. Die grossen, wie auch die kleinen Bronchien mit Schaum

gefüllt, sonst beide Lungen durchweg lufthaltig. Das Lungenparenchym auf dem Schnitt rosaroth. Leber, Milz und Nieren grau verfärbt. In den Herzhöhlen schwarze Gerinnsel. Herzklappen unverändert.

Versuch VI.

6./X. 6 Uhr Abends. Einem kleinen 5,53 Kilo schweren Hunde wird wie im Versuch V. 0,1 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt.

7. 8 Uhr Morgens. Das Versuchsthier liegt mit gestreckten Beinen auf der rechten Seite. Der Athem schnarchend und stark beschleunigt. Temperatur 32,5°.

Um 10 Uhr war das Thier todt.

Section: In den Pleurahöhlen grosse Quantitäten einer braungelben Flüssigkeit. Rechte Lunge von grauweissem Belag. Linke Lunge roth und durchweg lufthaltig. Weder Atelektasen, noch eine Verletzung irgendwo an den Lungen anzutreffen. In den übrigen Organen derselbe Befund, wie in Versuch V.

Versuch VII.

9./X. 11 Uhr Morgens. Einem 21 Kilo schweren Hunde wird 0,1 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt.

10. 11 Uhr Morgens. Temperatur 39,5°. Durch Punction vermittelst einer Pravaz'schen Spritze wird aus der linken Pleurahöhle eine röthlich tingirte Flüssigkeit herausbefördert. Darauf wird dem Versuchsthier in der Morphinnarcose Luft in die linke Pleurahöhle eingespritzt. Nach Einführung von 35 Ccm. wird die

Luftinjection wegen der schmerzhaften Bewegungen, die das Thier macht, unterbrochen. In den nächsten Tagen war das Thier vollkommen munter, keine Temperaturerhöhung.

13. 6 Uhr Abends wird das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet. Die Trachea wird vor Eröffnung der Brusthöhle zugeklemmt. In der rechten Pleurahöhle 80 Ccm. einer röthlich gefärbten Flüssigkeit. Das Mediastinum durch einige Luftblasen in die rechte Pleurahöhle vorgewölbt. Im linken Pleurasacke 180 Ccm. Flüssigkeit von derselben Farbe. Rechte Lunge blass-rosa und hie und da mit Fibringerinnseln belegt. Linke Lunge von derselben Farbe und mit fibrinösen Membranen bedeckt. Beide Lungen durchweg lufthaltig, keine Atelektasen.

Versuch VIII.

16./X. 6 Uhr Abends. Einem 27 Kilo schweren Hunde wird in der Morphinnarcose 0,06 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt. 24 Stunden darauf wird mit einer Pravaz'schen Spritze eine röthlich gefärbte Flüssigkeit aus der linken Pleurahöhle aspirirt und 52 Ccm. Luft in dieselbe eingespritzt. Am nächsten Tage nach der Höllensteineinspritzung beträgt die Temperatur 39,4°, in den folgenden Tagen keine Temperaturerhöhungen.

25. 6 Uhr Abends wird das Thier durch Verblutung aus dar Carotis getödtet. Menge des abgeflossenen Blutes 1265 Grm. In der Harnblase 600 Ccm. eines dunkel gefärbten Harns, der beim Kochen eine leichte Trübung aufweist. Stand des Zwerchfells rechter-

seits tiefer als links. Nierenkapsel adhärent. Nierenoberfläche grau verfärbt. Die Trachea wird vor Eröffnung der Brusthöhle zugeklemmt. In der rechten Pleurahöhle 250 Ccm. einer röthlich gefärbten Flüssigkeit. Pleura costalis und pulmonalis an vielen Stellen durch ziemlich starke Adhäsionen mit einander verwachsen. An der Oberfläche der rechten Lunge sind hie und da graue Flecke wahrzunehmen. Im linken Pleurasacke liegt die Lunge dem Mediastinum so dicht an, dass das Vorhandensein von Luft mit voller Sicherheit ausgeschlossen ist. Im linken Pleuraraume nur einige Tropfen Flüssigkeit. An der Oberfläche der linken Lunge weder Adhäsionen, noch graue Verfärbung wahrzunehmen, nur an der Innenfläche sehr zarte fibrinöse Stränge zu sehen. Beide Lungen durchweg lufthaltig, keine Atelektasen.

Versuch IX.

18./X. 12 Uhr Morgens. Einem 8,2 Kilo schweren Hunde wird 0,02 : 10,0 Grm. Höllensteinlösung in die linke Pleurahöhle injicirt.

19. 12 Uhr Mittags. Vermittelst einer Pravaz'schen Spritze wird aus den Pleurahöhlen eine röthlich tingirte Flüssigkeit herausbefördert. Darauf werden dem Thier 26 Ccm. Luft in die linke Pleurahöhle eingespritzt. Temperatur am Tage der Luftinjection und an nächstfolgenden Tag um ein Paar zehntel erhöht, sonst normal.

26. 11 Uhr Morgens wird das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet. Abgeflossene Blutmenge 480 Grm. Die Trachea wird vor Eröffnung der

Brusthöhle zugeklemmt. Im rechten Pleurasacke 75 Ccm. einer röthlich gefärbten Flüssigkeit. Pleura costalis und pulmonalis auf derselben Seite durch viele und ziemlich starke fibrinöse Membranen mit einander verwachsen. Oberfläche der rechten Lunge durchweg grau verfärbt. Im linken Pleurasacke liegen die Organe dem Mediastinum dicht an, so dass das Vorhandensein von Luft ausgeschlossen ist. Im linken Pleurasacke 18 Ccm. Flüssigkeit und einige zarte fibrinöse Stränge. Oberfläche der linken Lunge blass-rosa und nur an vereinzelten Stellen graue Flecke. Lungen durchweg lufthaltig.

Versuch X.

22./XI. 12 Uhr Mittags. Einem 14,9 Kilo schweren Hunde werden 90 Ccm. reines Stickstoffgas in die rechte Pleurahöhle eingespritzt. 24 Stunden darauf wird das Thier durch Verblutung aus der Carotis getödtet. Das abgeflossene Blut wiegt 810 Grm. Vor Eröffnung der Brusthöhle wird die Trachea zugeklemmt. Stand des Zwerchfells beiderseits gleich hoch. Durch eine Fensterung in der linken Thoraxwand sieht man, dass im rechten Pleurasacke viele Gasblasen vorhanden sind, die man auf 40—50 Ccm. abschätzen kann. Lungen vollkommen normal.

Versuch XI.

4./XII. 11 Uhr Morgens. Einem 7,7 Kilo schweren Hunde werden 57 Ccm. reines Kohlensäuregas in die rechte Pleurahöhle eingespritzt. 24 Stunden dar-

auf wird das Thier durch Verblutung aus der Abdominalaorta getödtet. Stand des Zwerchfells beiderseits gleich hoch. Der untere Zipfel der rechten Lunge liegt dem zarten Centrum tendineum dicht an. Beim Eröffnen der rechten Diaphragmahälfte unter Wasser treten keine Gasblasen hervor. Lungen vollständig normal.

Versuch XII.

6./XII. 11 Uhr Morgens. Einem 6,4 Kilo schweren Hunde werden 51 Ccm. reines Sauerstoffgas in die rechte Pleurahöhle eingespritzt. 24 Stunden darauf wird das Thier durch Verblutung aus der Abdominalaorta getödtet. Der untere Zipfel der rechten Lunge liegt dem Centrum tendineum dicht an. Beim Eröffnen der rechten Diaphragmahälfte unter Wasser treten keine Gasblasen hervor. Lungen vollkommen normal.

Thesen.

1. Die Thermopalpation kann unter Umständen die Percussion ersetzen.
2. Die Darreichung von Mineralsäuren bei stark Fiebernden ist vom theoretischen Standpunkte aus zu verwerfen.
3. Das Hohl'sche Dammschutzverfahren ist allen andern vorzuziehen.
4. Bei bestehender Amenorrhoe soll nie die Untersuchung der Lunge auf tuberculöse Erkrankung unterlassen werden.
5. Die acute Gonorrhöe beim Weibe wird häufig übersehen.
6. Mechanische Läsionen an der Cervix uteri können bei vorhandener Disposition epileptiforme Krämpfe hervorrufen.
7. Die Wundbehandlung auf trockenem Wege ist der auf nassem vorzuziehen.